

INTERNET ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-044168
 (43)Date of publication of application : 08.02.2002

(51)Int.Cl.

H04L 27/00
 H04B 7/26
 H04L 1/00
 H04L 27/34
 H04L 27/18

(21)Application number : 2000-225171
 (22)Date of filing : 26.07.2000

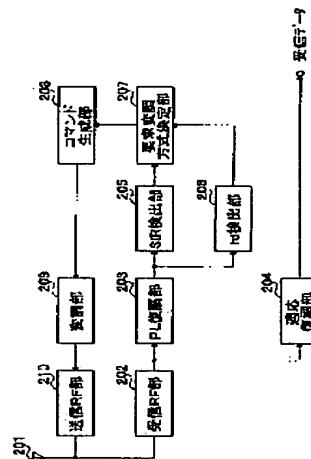
(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
 (72)Inventor : MIYOSHI KENICHI
 HIRAMATSU KATSUHIKO

(54) COMMUNICATION TERMINAL, BASE STATION UNIT AND COMMUNICATION METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a communication terminal that can excellently maintain reception quality even under a fading environment.

SOLUTION: A PL demodulation section 203 demodulates a pilot signal in a received signal. An SIR detection section 205 detects the reception quality of the demodulated pilot signal. An fd detection section 206 uses the demodulated pilot signal to detect a Doppler frequency. A request modulation system decision section 207 uses the reception quality of the pilot signal and the detected Doppler frequency to decide the modulation system requested to the base station unit. A command generating section 208 generates a command corresponding to the decided modulation system. An adaptive demodulation section 204 uses a demodulation system corresponding to the modulation system decided by the request modulation system decision section 207 to apply demodulation processing to the received signal.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.08.2001
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

This Page Blank (uspto)

~~This Page Blank (uspto)~~

(19) 日本国特許庁 (JP)

(11)特許出願公開番号
特開2002-44168
(P2002-44168A)

(43)公開日 平成14年2月8日(2002.2.8)

(S)Int'l	識別記号	FI	予丁・予 (参考)
H04L 27/00		H04L 1/00	E 5K004
H04B 7/26		27/18	Z 5K014
H04L 1/00		27/00	A 5K067
27/34		H04B 7/26	C
27/18		H04L 27/00	E

請求項の最7. OL (全14頁)
審査請求 有

(21) 出願番号 特願2000-225171(P2000-225171)
(22) 出願日 平成12年7月28日(2000.7.26)

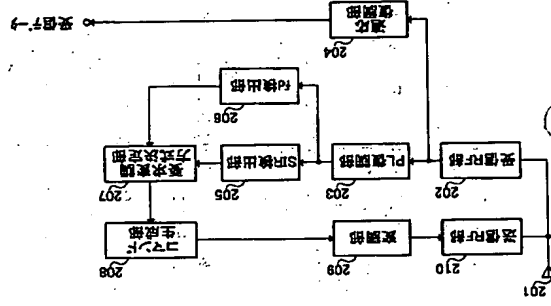
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信端末装置、基地局装置および通信方法

(57)【要約】

【課題】 フェージング環境下においても受償品質を良好に保つこと。

【解決手段】 P L 制御部 2 0 3 は、受信信号におけるパイロット信号を復調する。S / R 検出部 2 0 5 は、復調されたパイロット信号の受信品質を検出する。f d 検出部 2 0 6 は、復調されたパイロット信号を用いてドップラ周波数を検出する。要求変調方式決定部 2 0 7 は、パイロット信号の受信品質と検出されたドップラ周波数とを用いて、基地局装置に要求する変調方式を決定する。コマンド生成部 2 0 8 は、決定された変調方式に対応するコマンドを生成する。選択変調部 2 0 4 は、要求変調方式決定部 2 0 7 により決定された変調方式に対応する復調方式を用いて、受信信号に対する復調処理を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基地局装置により情報信号に時間多重化されて送信された既知参照信号を用いて、受信品質を抽出する受信品質抽出手段と、ドップラ周波数および抽出された受信品質を用いて決定した変調方式が、前記基地局装置により適用された情報信号を受信する受信手段と、

【請求項2】 基地局装置により送受信された既知参照信号を用いてドット周波数を検出するドット周波数検出手段と、検出されたドット周波数および検出された受信品質を用いて、情報信号に適用する変調方式を決定する決定手段と、を具備し、受信手段は、前記決定手段により決定された変調方式で前記基地局装置により適用された情報信号を受信することを特徴とする請求項1に記載の通信端末装置。

【請求項3】 輸出された受信用品質に基づいて情報信号に適用する変調方式の候補を決定する候補決定手段を具備し、ドップラ周波数は、基地局装置における受信信号を用いて前記基地局装置により検出され、受信手段は、前記変調方式の候補および前記ドップラ周波数に基づいて、前記基地局装置により決定された変調方式が、前記基地局装置により適用して情報信号を受信することを特徴とする前記項1に記述の通信装置。

【請求項】 ドップラ周波数と通信端末装置における既知参照信号の受信品質とに基づいて、情報信号と送受信する変調方式を決定する決定手段と、既知参照信号と決定された変調方式を適用した情報信号とを時間多量した信号を、前記通信端末装置に対して送信する送信手段と、を具備することを特徴とする基地局装置。

(請求項5) 決定手段は、通信端末装置により既知参照信号を用いて検出されたドップラ周波数と前記通信端末装置における既知参照信号の受信品質とに基づいて前記通信端末装置により決定された変調方式を、情報信号に適用する変調方式として決定することを特徴とする附

【附次項6】 通債端未基型により送信された借号を用いてドップラ周波数を検出するドップラ周波数検出手段を具備し、決定手段は、前記ドップラ周波数と、前記通債端未基型における既知参照信号の受信品質に基づいて、前記通債端未基型により決定された送頻方式の候補とを用いて、情報通債型に適用する変調方式を決定することを要する。本発明の他の実施形態は、本発明の他の実施形態を適用する。本発明の他の実施形態は、本発明の他の実施形態を適用する。

【請求項7】 通信相手により宛報信号に時間多量され、
て送信された既知参照信号を用いて、受信品質を抽出され
る受信品質抽出工程と、ドップラ周波数および抽出され
た受信品質を用いて決定した変調方式が、前記通信相手
により適用された宛報信号を受信する受信工程と、を具
備することを特徴とする通信方法。

【請求項8】 ドップラ周波数と通信相手における既知参照信号の受信品質とに基づいて、情報信号に適用する

契約方式を決定する決定工程と、既知参照番号と決定された契約方式を適用した情報番号とを時間多量した番号を、前記通債相手に対して送債する送債工程と、を具備することとを特徴とする通債方法。

【發明の詳細な説明】

[0001]

【発明の属する技術分野】本発明は、ディジタル移動体通信システムにおいて用いられる適応変調システムに関する。

[0002]

【従来の技術】近年、ディジタル移動体通信システムにおいて、HDR (High Data Rate) 等の高速データ伝送システムが提案されている。以下、従来のHDRを用いた通信について、図8を参照して説明する。図8は、HDRを用いた通信に用いられる下り回線のスロットフォーマットを示す模式図である。

「0003」中ず、通作

「0003」より、題名欄未登録は、文部省、

を輸出する。さらに、通商週末装置は、輸出したSIR
に基いて、データ部の受信品質が所望品質を満たすこ
とのできる変調方式が何であるのかを判断し、基地局装
置に封して要求する変調方式を決定する。

図 10004) 変調方式の決定方法の具体例について、図 9 を参照して説明する。図 9 は、従来の HDR を用いた変調における変調方式の決定方法を示す模式図である。図 9 において、パイロット部の SIR が閾値 1 よりも低い場合には、通信端末変調において、16QAM や 64QAM が適用されたデータを受信しても、データ部の受信品質が所望の BER (10⁻⁴) を満たさない。よって、通信端末変調は、基地局変調に対して要求する変調方式として、QPSK を選択する。

【0005】また、パイロット部のSIRが図面1と図面2の間にある場合には、通信端末装置において、16QAMが適用されたデータを受信しても、データ部の受信品質が所望のBERを満たすことが得る。よって、通信端末装置は、基地局装置に対して要求する変調方式として、16QAMを選択する。さらに、パイロット部のSIRが図面2より高い場合には、通信端末装置において、64QAMが適用されたデータを受信しても、一部部の受信品質が所望のBERを満たすことができる。よって、通信端末装置は、基地局装置に対して要求する変調方式として、64QAMを選択する。以上が変調方式の決定方法の具体例である。この後、通信端末装置は、決定した変調方式を基地局装置に対して通知する。

【0006】一方、基地局装置は、各通信端末装置から通知された装置方式に基づいてスケジューリングを行い、スケジューリングにより決定された通信端末装置に対し、スケジューリングから通知された装置方式を適用して、この通信端末装置から通知された装置方式を適用したデータを送信していく。

【2007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、移動体通信システムにおいては、通信端末が移動することにより、フェージングが発生する。フェージング環境下においては、パイロット部（パイロット信号）の受信品質に変化がなくとも、フェージングのドップラ周波数によって、データ部（受信データ）の受信品質が劣化する現象が発生する。よって、パイロット部の受信品質とデータ部の受信品質とが小さく異なる。

【0008】具体的に、図8から明らかなように、パイロット部がスロット中において占める時間は短いので、フェージング環境下であっても、通信端末装置におけるパイロット部の受信品質は良好なものとなる。ところで、データ部がスロット中において占める時間は長いので、フェージング環境下では、通信端末装置により受信されるデータ部にフェージングによる位相回転が生ずる。このため、通信端末装置におけるデータ部の受信品質が劣化する。よって、フェージング環境下において、フェージングによるパイロット部の受信品質とデータ部の受信品質とが大きい異なる（すなわち、データ部の受信品質は、パイロット部の受信品質を下回る）。【0009】この結果、通信端末装置が、パイロット部で測定した受信品質に基づいて、基地局装置に対して要求する変調方式を決定すると、通信端末装置におけるデータ部の受信品質が所望品質を満たさなくなる。

【0010】以上のように、従来の適応変調システムにおいては、フェージング環境下では、通信端末装置における受信データの品質が所望品質を下回り、高効率かつ高品質なデータ通信を行うことが困難となる問題がある。本発明は、かかる点に鑑みられたものである。フェージング環境下において最も受信品質を良好に保つ通信端末装置を提供することを目的とする。

[0011]

問題を解決

は、基地局装置により情報信号に時間多重化されて送信された既知参照信号を用いて、受信品質を検出する受信品質検出手段と、ドップラ周波数および検出された受信品質を用いて決定した変調方式が、前記基地局装置により適用された情報信号を受信する受信手段と、を具備する構成を採る。

【0012】この構成によれば、既知参照番号の受領品
質とドップラ周波数とに基づいて、情報番号に適用する
変調方式を決定するので、フエーシング環境下にお
いても受領品質を良好に保つ通信端末装置を提供するこ
とができる。

【0013】本発明の通信端末装置は、基地局装置により送附された既知参照信号を用いてドップラ周波数を検出するドップラ周波数検出手段と、検出されたドップラ周波数および検出された受信品質を用いて、情報信号に適用する変調方式を決定する決定手段と、を具備し、受

信手段が、前記決定手段により決定された変調方式が前記基地局装置により適用された情報信号を受信する構成を採る。

【0014】この特徴によれば、既知参照信号を用いてドップラ周波数を検出し、抽出したドップラ周波数および既知参照信号の受信品質を用いて、フェージング環境下における情報信号の受信品質を推定し、さらに、推定した情報信号の受信品質に基づいて、基地局装置に要求する変調方式を決定して、これにより、フェージング環境下においても、最も高速な変調方式であり、かつ、通信端末装置における情報信号の品質が所望品質を満たす変調方式を適宜に決定することができ、高品質かつ高効率なデータ通信を行うことができる。

【0015】本発明の通信端末装置は、抽出された受信品質に基づいて借組借組に適用する変調方式の候補を決定する候補決定手段を具備し、ドップラ周波数が、基地局装置における受信手段が、前記基地局装置により抽出され、受信手段が、前記変調方式の候補および前記ドップラ周波数に基づいて前記基地局装置により決定された変調方式が、前記基地局装置により適用された情報信号を受信する構成を有する。

【0016】この構成によれば、通信端末装置により送信された信号を用いたドップラ周波数を検出し、検出されたドップラ周波数に応じて、既知参照信号の受信品質のみに基づいて決定された通信方式を変更し、変更した（伝送レートのより速い変調方式により）変更し、変更した変調方式を適用した情報信号を通信端末装置に送信する。これにより、フェージング環境下においても、最も高速な変調方式であり、かつ、通信端末装置における受信データの情報量が所望品質を満たす変調方式を確率的に決定するのである。高品質な高効率的なデータ通信を行うことができる。さらに、通信端末装置において、ドップラ周波数の算出を行う回路が必要となるので、通信端末装置の回路構成が簡単になる。この結果、通信端末装置における消費電力を少なくし、また、通信端末装置を小型化することができ、

【0017】本発明の基地局装置は、ドップラ周波数と通信端末装置における既知参照信号の受信品質とに基づいて、情報信号に適用する変調方式を決定する決定手段と、と、既知参照信号と決定された変調方式を適用した情報信号とを時間多重化した信号を、前記通信端末装置に対して送信する送信手段と、を具備する構成を要する。

【0018】この構成によれば、既知参照信号の受信品質とドップラ周波数とに基づいて、情報信号に適用する変調方式を決定するので、フェージング環境下においても通信端末装置における受信品質を良好に保つ基本装置を提供することができる。

【0019】本発明の基地局装置は、決定手段が、通信端末装置により既知参照信号を用いて検出されたドップラ周波数と前記通信端末装置における既知参照信号の受

信品質とに基づいて前記通信端末装置により決定された
変調方式を、情報信号に適用する変調方式として決定す
る構成を探る。

【0020】この構成になれば、既知参照信号を用いてドップラ周波数を検出し、検出したドップラ周波数および既知参照信号の受信品質を用いて、フェージング環境下における情報信号の受信品質を推定し、さらに、推定した情報信号の受信品質に基づいて、基地局装置に要求する変調方式を決定して、最も高速な変調方式であり、かつ、通信端末装置における情報信号の品質が所望品質を満たす変調方式をデータに決定することができ、高品質かつ高効率なデータ通信を行うことができる。

【0021】本発明の基地局装置は、通信端末装置により送信された信号を用いてドップラ周波数を検出するドップラ周波数検出手段を具備し、決定手段が、前記ドップラ周波数と、前記通信端末装置における既知参照信号の受信品質に基づいて前記通信端末装置により決定された変調方式の候補を用いて、情報信号に適用する変調方式を決定する構成を有する。

【0022】この構成によれば、通信端末装置により送信された信号を用いたドップラ周波数を検出し、検出したドップラ周波数に基づいて、既知参照信号の受信用品質の低下にみ基づいて通信端末装置により決定された変調方式を（伝送レータのより速い変調方式に）変更し、変更した変調方式を適用した情報信号を通信端末装置に送信する。これにより、フェージング環境下においても、最も高速な変調方式であり、かつ、通信端末装置における受信データの出品質が所望品質を満たす変調方式を確実に決定するなどの品質が所望であるので、高品質なデータ決定を行うことができ、さらに、通信端末装置においてドップラ周波数の算出を行う回路が不要となるので、通信端末装置の回路構成が簡単になる。この結果、通信端末装置における消費電力を少なくし、また、通信端末装置を小型化することができ、

【0023】本発明の通信方法は、通信相手により情報送信に時間多量されて送信された既知参照信号を用いて、受信品質を映出する受信品質検出工程と、ドップラ周波数および映出された受信品質を用いて決定した変調方式が、前記通信相手により適用された情報信号を受信する受信工程と、を具備する。

【0024】本発明の通信方法は、ドップラ周波数と通信相手における既知参照信号の受信品質とに基づいて、既知参照信号に適用する変調方式を決定する決定工程と、既知参照信号と決定された変調方式を適用した情報信号とを時間多重化した信号を、前記通信相手に対して送信する送信工程と、を具備する。

【0025】これらの方法によれば、既知参照信号の受信品質とドップラ周波数とに基づいて、情報信号に適用する変調方式を決定するので、フェージング環境下

においても受留品質を良好に保つ通信端末装置を提供することができる。

[0026]

【発明の実施の形態】本発明の骨子は、既知参照信号の受信品質とドップラ周波数に基づいて、情報信号に適用する変調方式を決定することである。

【0027】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0028】（実施の形態1）本実施の形態では、通信端末装置が検出したドップラー周波数に基づいて、図1は、本実施の形態11にかかわらず基地局装置の構成を示すブロック図である。なお、図1に示す基地局装置は、例えば図8に示したソフトウェアモジュールを用いて、通信端末装置に対して送受信を行うものとする。

【0029】図1において、受信RF部102は、アンテナ101を介して受信された信号（受信信号）に対し、周波数変換等の所定の無線処理を行う。コマンド復調部103は、無線処理された信号に対して復調処理を行うことにより、通信端末装置により送信されたコマンドを復調する。適応変調部104は、コマンド復調部103により復調されたコマンドに従って決定された変調方式を用いて、送信データに対して適応変換を行う。送信RF部105は、所定の変調がされた送信データ（バイロット信号「P L1」およびバイロット信号「P L2」）と、適応変調がなされた送信データとを時間多重化することにより送信信号を生成し、生成された送信信号に対して周波数変換等の所定の無線処理を行い、無線送信された送信信号をアンテナ101を介して送信する。

【0030】図2は、本発明の実施形態1にかかる通信端末装置の構成を示すブロック図である。図2において、図1の通信端末装置100の構成要素のうち、アンテナ201は、受信RF部202は、アンテナ201を介して、受信RF部202は、アンテナ201を介して、図2に示された信号（受信信号）に対して、周波数変換等の所定の無線受信処理を行う。

〔0031〕適応複製部2004は、無効受信処理された受信信号を用いてデータ部の複製を行う。P1複製部2003は、無効受信処理された受信信号を用いてバイト部2003の複製を行う。S1R輸出部2005は、P1複製部2003より複製されたバイト部2003を用いて受信品質量（例えばS1R等）を輸出する。f d複製部2006は、P1複製部2003により複製されたバイト部2003を用いてf d（ドップラ周波数）を輸出する。

【0032】要求変調方式決定部207は、SIR検出部205により検出されたパイロット信号の受信品質と、f_d検出部206により検出されたf_dを用いて、基地局装置に対して要求する変調方式（例えば、QPSK、16QAM、64QAM等）を決定する。なお、変調方式の決定方法については後述する。

.....

206に出力される。

[0041] S1R検出部205では、PL制御部203により制御された「PL1」および「PL2」を用いて、受信品質が検出される。検出された受信品質は、要求変調方式決定部207に出力される。

[0042] f d検出部206では、PL制御部203により制御された「PL1」および「PL2」を用いて、受信品質が検出される。検出された受信品質は、要求変調方式決定部207に出力される。

f dが高い場合とでは、通信端末装置がパイロット信号と同じ品質で受信しても、受信データの特性に差がみられる。すなわち、f dが高い場合の受信データの特性は、f dが低い場合の受信データの特性よりも劣化する。このように、f dが変化すると、パイロット信号の受信品質が同じであっても、受信データの特性が大ききく変化する。

【0050】そこで、本実施の形態では、 f の大きさにより粗調された「 d 」および「 f 」を用いて、図 3（ドップラ周波数）が抽出される。 f の抽出の具体例について、図 3 に加えて図 4 を参照して説明する。図 4 は、本発明の実施の形態 1 にかかる通信端末装置における f の抽出部 206 による f の抽出方法の様子を示す模式図である。

【0051】 f が高い場合においては、パイロット値

【0043】図3を参照するに、PL復調部203により復調された「PL1」は、PL1チャネル推定部301に入力され、また、PL復調部203により復調された「PL2」は、PL2チャネル推定部302に入力される。

【0044】PL1チャネル判定部301では、復調された「PL1」のチャネル判定がなされる。PL2チャネル判定部302では、復調された「PL2」のチャネル判定がなされる。PL1チャネル判定部301およびPL2チャネル判定部302によるチャネル判定の結果は、魚形符号出力部303に出力される。

【0045】角度差検出部303では、図4に示すようd(低)より高いときには、64QAM変調方式を選択する。

に、「PL1」のチャネル判定結果と「PL2」のチャネル判定結果との間の角度差 θ が算出される。算出される結果としては、 θ が算出部3.0.4に出力される。

合と f_d が低い場合のそれぞれについて、パイロット信号の受信品質に対する受信データ (QPSK, 16QAM) 等の受信品質に対する受信データ (QPSK) の特性を求め、さらに、 f_d が低い場合と f_d が高い場合のそれぞれにおいて、16QAM変調方式が適用された際、それぞれに出力される。

部 200471 要求送附方式決定部 20707 では、SIR 検出部 205 により検出されたパイロット信号の受信品質と、f d 検出部 206 により検出された f d を用いて、基地局装置に対して要求する送附方式が決定され、基地局装置に通知される。

る。変調方式としては、本通信装置に於けるデータの受信品質が所望品質を満たす、最も高速な変調方式が決定される。以下、要求する変調方式の具体的な決定方法について、さらに図5を参照して説明する。

[0048] 図5は、本発明の実施の形態1にかかる通信端末装置における要求変調方式決定部207における

変調方式の決定方法の一例を示す模式図である。図5に示すように、基地局装置が送信データに例えばQPSK方式、16QAM方式および64QAM方式のそれぞれを適用したときに、例えばf dが高い場合とf dが低い場合のそれぞれについて、通信端末装置におけるパイロット信号の受信品質(SIR)に対する受信データの品質を評価し、その評価結果に基づいて、変調方式を選択する。図5に示すように、変調方式を選択するときは、例えばドップラ周波数を用いて、パイロット信号と受信データとの間における特性差を判定し、この特性差を考慮して変調方式を選択することと相当する。以上を要する変調方式決定部207による変調方式の具体的な決定方法である。

【0055】以上のようにして決定された変調方式は、

【0049】図5から明かなように、 f_d が低い場合と

—

コマンド生成部208に通知される。コマンド生成部208では、要求変換方式決定部207により決定された変換方式に対応するコマンドが生成される。コマンド生成部208により生成されたコマンドは、変換部209により変換され、送信R/F部210により所定の無線送信処理がなされた後、アンテナ201を介して送信される。なお、適応変換部204における動作については後述する。

【0056】 通信端末装置により送信された情報は、アンテナ101を介して図1に示す基端装置により受信される。図1において、アンテナ101を介して受信された情報は、受信部102により、所定の無線受信処理がなされ、無線受信処理された情報は、コマンド制御部103により処理される。これにより、通信端末装置により送信されたコマンドが処理される。処理されたコマンドは、通信制御部104に出力される。

【0057】 適応変換部104では、コマンド変換部103からのコマンドに従って決定された変換方式を用いて、通信端末装置への送信データに対する適応変換がなされる。適応変換された送信データは、送信RF部105に出力される。以後、上述したように、送信RF部105において、所定の変換がなされたパイロット信号と適応変換された送信データとが時間多路送信することにより、送信信号が生成されて、生成された送信信号は、所定の無線送信処理によってアンテナ101を介して送信される。

【0058】基地局装置により送信された信号は、上述したように、アンテナ201を介して図2に示す無線端末装置により受信される。上述したように、受信RF部202により無線受信処理された受信信号のうちデータ部(図8参照)に対応する信号は、遊込処理部204に出力され、また、無線受信処理された受信信号のうちパケット信号に対応する信号は、PL制御部203に出力される。PL制御部203における動作については、上述した通りである。

【0059】 適任候補部204では、受信RF部202に上送した電波により、受信RF部202から送信RF部204へ電波を送信し、送信RF部204は、送信した電波により無線受信処理された受信電波に対して、図10に示した基地局変送における適任候補部104で用いた変調方式に対応する変調方式による復調処理がなされる。これにより受信データが得られる。

【0060】このように、本実施の形態においては、バ
イロット信号を用いてドップラ周波数を検出し、検出し

たドップラ周波数およびバイロット信号の受信品質を用いて、フェージング環境下における受信データの受信品質を判定し、さらに、判定した受信データの受信品質に基づいて、基地局装置に要求する変調方式を決定して、すなわち、検出したドップラ周波数を用いて、バイロット信号と受信データの両における特性量を判定し、この特性量を考慮して、基地局装置に要求する変調

— 6 —

方式を決定している。

【0061】これにより、フェージング環境下において最も高効率な変調方式であり、かつ、通信端末装置における受信データの品質が所望品質を満たす変調方式を確実に決定することができるので、高品質かつ高効率なデータ通信を行うことができる。

【0062】なお、本実施の形態では、説明の簡略化のために、1つの通信端末装置が、ドップラ周波数に基づいて変調方式を決定して、決定した変調方式を基地局装置に通知し、また、基地局装置が、この通信端末装置に通知された変調方式を適用した送信データを、この通信端末装置に送信する場合を例にとり説明したが、本発明は、複数の通信端末装置に対して送信データを送信する場合においても適用可能なものである。

【0063】すなわち、本発明は、複数の通信端末装置が同様に変調方式を決定し、決定した変調方式を基地局装置に通知し、また、基地局装置が、各通信端末装置から通知された変調方式に基づいて、いずれの通信端末装置から送信データを送信するかを決定（スケジューリング）し、スケジューリングに従って通信端末装置に対して送信データを送信する場合においても適用可能なものである。この場合、基地局装置は、ある通信端末装置に対して送信データを送信する際には、この通信端末装置に通知された変調方式を送信データに適用することはいうまでもない。

【0064】また、本実施の形態では、下り回線のスロットフォーマットとして図8に示したものを採用する場合を例にとり説明したが、本発明は、これに限定されず、図8に示したものの以外のスロットフォーマットを採用することが可能であることは、いうまでもない。具体的には、適用可能なスロットフォーマットとは、データ部（情報信号を送信するための部分）と、パイロット部（参照信号を送信するための部分）と、が時間多重されたスロットフォーマットに相当する。なお、fdを抽出することが可能である限り、各パイロット部間の時間差、さらには1スロットにおけるパイロット部の数については特別な限定はない。

【0065】（実施の形態2）本実施の形態では、基地局装置が受信信号を用いてドップラ周波数を抽出し、抽出したドップラ周波数、および、通信端末装置により報告された変調方式に基づいて、通信端末装置に対する送信データに適用する変調方式を決定する場合について説明する。

【0066】上記実施の形態1では、通信端末装置がfdを抽出している。しかし、fdというものは、通信端末装置の移動速度によってのみ決まるものである。基地局装置は、上り信号のfdを抽出することにより、下り信号のfdを抽出することが可能である。そこで、本実施の形態では、通信端末装置ではなく基地局装置がfdの抽出を行う。

【0067】図6は、本発明の実施の形態2にかかる基地局装置の構成を示すブロック図である。なお、図6における実施の形態1（図1）と同様の構成については、図1におけるものと同一の符号を付して、詳しい説明を省略する。

【0068】図6において、fd抽出部601は、受信RF部102により無線受信処理された受信信号を用いて、fdを抽出する。なお、fd抽出部601は、fdを抽出するための受信信号として、通信端末装置により送信されたかきなる信号を用いることができる。

【0069】補正部602は、コマンド復調部103により復調されたコマンドを用いて、通信端末装置により報告された変調方式を認識し、また、認識した変調方式およびfd抽出部601により抽出されたfdを用いて、通信端末装置に対する送信データに適用する変調方式を決定する。適応変調部603は、補正部602により決定された変調方式を用いて、送信データに対して適応変調を行う。

【0070】図7は、本発明の実施の形態2にかかる通信端末装置の構成を示すブロック図である。なお、図7における実施の形態1（図2）と同様の構成については、図2におけるものと同一の符号を付して、詳しい説明を省略する。

【0071】図7において、要求変調方式決定部701は、SIR抽出部205により抽出されたパイロット信号の受信品質を用いて、基地局装置に対して要求する変調方式を決定する。

【0072】適応復調部702は、図6における適応変調部603に用いられた変調方式に対応する復調方式を用いて復調処理を行う点を除いて、実施の形態1（図2）における適応復調部204と同様の構成を有する。

【0073】次に、上記構成を有する通信端末装置および基地局装置の動作を説明する。なお、本実施の形態における実施の形態1と同様の動作については省略する。まず、図7に示す通信端末装置において、要求変調方式決定部701では、SIR抽出部205により抽出されたパイロット信号の受信品質を用いて、基地局装置に対して要求する変調方式が決定される。変調方式としては、本通信端末装置におけるデータ部の受信品質が所望品質を満たし、かつ、最も高効率な変調方式が決定される。決定された変調方式は、上述したように、コマンド生成部208に通知される。

【0074】次に、図6に示す基地局装置において、受信RF部102により無線受信処理された受信信号は、コマンド復調部103およびfd抽出部601に出力される。コマンド復調部103では、実施の形態1で説明したような処理がなされて、通信端末装置により送信されたコマンドが復調される。

【0075】fd抽出部601では、無線受信処理された受信信号を用いて、fdが抽出される。具体的なfd

の抽出方法としては、実施の形態1におけるfd抽出部206におけるものと同様のものであることが可能である。抽出されたfdは、補正部602に通知される。

【0076】補正部602では、抽出されたfdに基づいて、コマンド復調部103により復調されたコマンド（すなわち、通信端末装置により報告された変調方式）に対する補正がなされる。具体的には、例えば、fdが高い場合には、通信端末装置により報告された変調方式が16QAMであったとしても、この通信端末装置に対する送信データに適用する変調方式として、16QAMよりも1段階伝送レートの遅い変調方式が設定される。なお、fdの大きさに応じて、通信端末装置により報告された変調方式よりも2段階以上遅い変調方式を設定するようにしてもよい。補正部602により設定された変調方式は、適応変調部603に通知される。

【0077】適応変調部603では、補正部602により設定された変調方式を用いて、通信端末装置への送信データに対する適応変調がなされる。適応変調された送信データは、実施の形態1で説明したように、送信RF部105に出力される。

【0078】この後、図7に示す通信端末装置において、適応復調部702では、受信RF部202により無線受信処理された受信信号に対して、図6に示した基地局装置における適応復調部603で用いられた変調方式に対応する復調方式による復調処理がなされる。これにより受信データが得られる。

【0079】このように、本実施の形態においては、基地局装置は、通信端末装置により送信された信号を用いてドップラ周波数を抽出し、抽出したドップラ周波数に基づいて、パイロット信号の受信品質のみに基づいて通信端末装置により決定された変調方式（の候補）を（伝送レートのより遅い変調方式に）変更し、変更した変調方式を採用した送信データを通信端末装置に送信する。すなわち、基地局装置は、抽出したドップラ周波数を用いて、通信端末装置におけるパイロット信号と受信データとの間における特性差を推定し、この推定差を考慮して、通信端末装置への送信データに適用する変調方式を決定している。

【0080】これにより、フェージング環境下において最も高効率な変調方式であり、かつ、通信端末装置における受信データの品質が所望品質を満たす変調方式を確実に決定することができるので、高品質かつ高効率なデータ通信を行うことができる。さらに、通信端末装置においてドップラ周波数の算出を行う回路が不要となるので、通信端末装置の回路構成が簡単になる。この結果、通信端末装置における消費電力を少なくし、また、通信端末装置を小型化することができ。

【0081】なお、上記実施の形態1では、通信端末装置が、一例として、基地局装置により送信データに時間多重された送信された2つのパイロット信号を用いて、

fdを抽出する場合について説明したが、通信端末装置は、基地局装置により送信されたかきなる信号（パイロット信号以外の信号でもよい）を用いてもfdを抽出することが可能である。例えば、通信端末装置は、基地局装置により送信データに符号多重または時間多重されて送信されたパイロット信号（1つであっても複数であってもよい）を用いても、fdを抽出することが可能である。

【0082】同様に、上記実施の形態2では、基地局装置が、通信端末装置により送信された信号を用いてfdを抽出する場合について説明したが、上記と同様に、基地局装置は、通信端末装置により送信データ等に符号多重または時間多重されて送信されたかきなる信号を用いても、fdを抽出することが可能である。

【0083】
【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、既知参照信号の受信品質とドップラ周波数とに基づいて、情報信号に適用する変調方式を決定するので、フェージング環境下においても受信品質を良好に保つ通信端末装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1にかかる通信端末装置の構成を示すブロック図

【図2】上記実施の形態1にかかる通信端末装置の構成を示すブロック図

【図3】上記実施の形態1にかかる通信端末装置におけるfd抽出部の構成を示すブロック図

【図4】上記実施の形態1にかかる通信端末装置におけるfd抽出部によるfd抽出方法の様子を示す模式図

【図5】上記実施の形態1にかかる通信端末装置における要求変調方式決定部における変調方式の決定方法を示す模式図

【図6】本発明の実施の形態2にかかる基地局装置の構成を示すブロック図

【図7】上記実施の形態2にかかる通信端末装置の構成を示すブロック図

【図8】HDRを用いた通信に用いられる下り回線のスロットフォーマットを示す模式図

【図9】従来のHDRを用いた通信における変調方式の決定方法を示す模式図

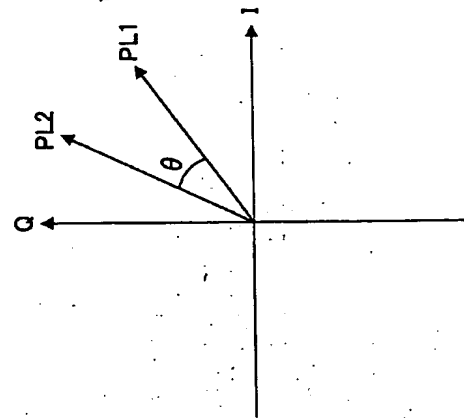
【符号の説明】

103 コマンド復調部
104, 603 適応変調部
105, 210 送信RF部
102, 202 受信RF部
203 PL復調部
204, 702 適応復調部
205 SIR抽出部
206, 601 fd抽出部
207, 701 要求変調方式決定部

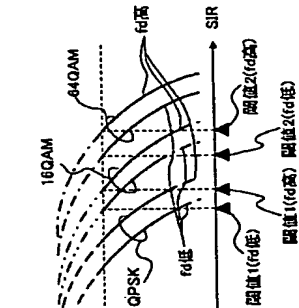
208 コマンド生成部

602 補正部

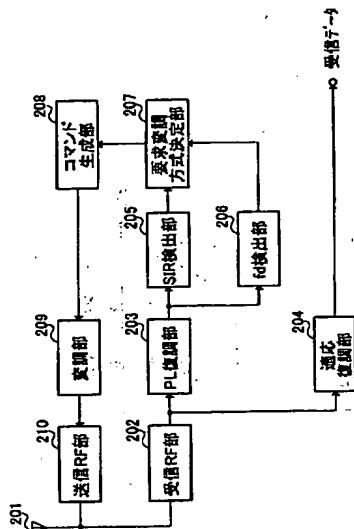
【図4】



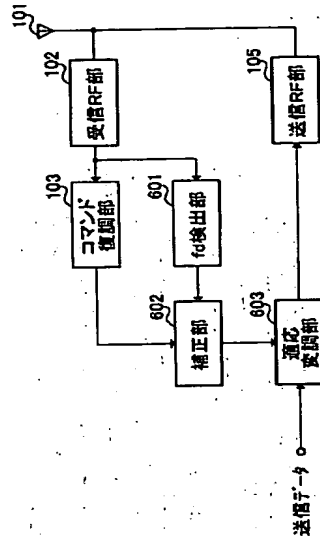
【図5】



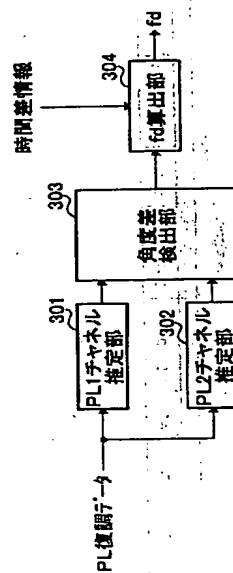
【図2】



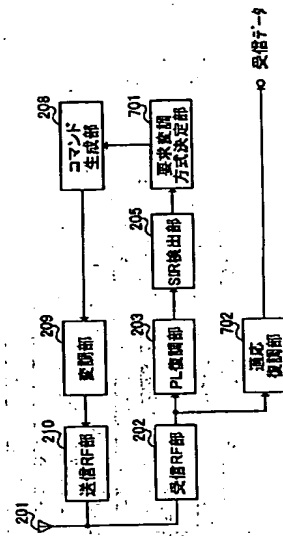
【図6】



【図3】



【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) SK004 AA01 AA05 AA08 BB02 BB04
BB06 FA05 FB00 FD04 FD06
FE00 FC00 JA02 JA03 JB00
JD02 JD04 JD06 JE00 JC00
SK014 AA03 FA11 GA01 CA03 HA05
HA06
SK067 AA23 BB02 CC01 DD25 DD45
EE02 EE10 FF16 GC01 GG11

【0020】本発明の通信方法は、通信端末装置が、基地局装置により送信された既知参照信号を用いて、受信品質を検出し、前記既知参照信号を用いてドップラ周波数を検出し、検出された受信品質および検出されたドップラ周波数を用いて、情報信号に適用する変調方式を決定し、決定された変調方式の候補を前記基地局装置に要求し、前記基地局装置が、前記通信端末装置により要求された変調方式を用いて、前記変調方式を適用した情報信号を前記通信端末装置に対して送信する方法を採る。

- (手続補正12)
- 【補正対象事項】 明細書
- 【補正対象項目名】 0021
- 【補正方法】 変更
- 【補正内容】
- 【0021】本発明の通信方法は、通信端末装置が、基地局装置により送信された既知参照信号を用いて、受信品質を検出し、検出された受信品質を用いて、情報信号に適用する変調方式の候補を決定し、決定された変調方式の候補を前記基地局装置に要求し、前記基地局装置が、前記通信端末装置により送信された情報信号を用いて、ドップラ周波数を検出し、検出されたドップラ周波数と前記通信端末装置により要求された変調方式の候補とを用いて、情報信号に適用する変調方式を決定し、決定された変調方式を適用した情報信号を前記通信端末装置に対して送信する方法を採る。
- (手続補正13)
- 【補正対象事項】 明細書
- 【補正対象項目名】 0022
- 【補正方法】 変更
- 【補正内容】

【0022】これらの方法によれば、既知参照信号の受信品質とドップラ周波数とに基づいて、情報信号に適用する変調方式を決定するので、フェージング環境下においても受信品質を良好に保つ通信端末装置を提供することができ。

- (手続補正14)
- 【補正対象事項】 明細書
- 【補正対象項目名】 0023
- 【補正方法】 削除
- 【補正内容】
- (手続補正15)
- 【補正対象事項】 明細書
- 【補正対象項目名】 0024
- 【補正方法】 削除
- 【補正内容】
- (手続補正16)
- 【補正対象事項】 明細書
- 【補正対象項目名】 0025
- 【補正方法】 削除
- 【補正内容】

【補正内容】

【0016】本発明の通信端末装置は、候補決定手段は、ドップラ周波数に応じて受信品質の判定基準となる閾値を規定し、SIR値と前記閾値との大小関係に基づいて変調方式の候補を決定する構成を採る。

- (手続補正8)
- 【補正対象事項】 明細書
- 【補正対象項目名】 0017
- 【補正方法】 変更
- 【補正内容】

【0017】これらの構成によれば、ドップラ周波数の大きさに応じて閾値を規定し、この閾値とSIR値との大小比較から変調方式を決定することは、検出したドップラ周波数を用いて、パイロット信号と受信データとの間における特性差を推定し、この特性差を考慮して変調方式を選択することに相当するため、フェージング環境下においても、最も適した変調方式であり、かつ、通信端末装置における情報信号の品質が所望品質を満たす変調方式を確実に決定することができるので、高品質かつ高効率なデータ通信を行うことができる。

- (手続補正9)
- 【補正対象事項】 明細書
- 【補正対象項目名】 0018
- 【補正方法】 変更
- 【補正内容】

【0018】本発明の基地局装置は、通信端末装置により送信された信号を用いて、ドップラ周波数を検出するドップラ周波数検出手段と、検出されたドップラ周波数と通信端末装置により要求された変調方式の候補とを用いて、情報信号に適用する変調方式を決定する決定手段と、決定された変調方式を適用した情報信号を前記通信端末装置に対して送信する送信手段と、を具備する構成を採る。

- (手続補正10)
- 【補正対象事項】 明細書
- 【補正対象項目名】 0019
- 【補正方法】 変更
- 【補正内容】

【0019】この構成によれば、既知参照信号の受信品質とドップラ周波数とに基づいて、情報信号に適用する変調方式を決定するので、フェージング環境下においても通信端末装置における受信品質を良好に保つ基地局装置を提供することができる。

- (手続補正11)
- 【補正対象事項】 明細書
- 【補正対象項目名】 0020
- 【補正方法】 変更
- 【補正内容】

This Page Blank (uspto)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)